

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-192105

[ST.10/C]:

[JP2002-192105]

出 願 人

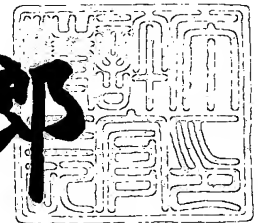
Applicant(s):

ヤマハマリン株式会社

2003年 4月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3030451

【書類名】 特許願

【整理番号】 PS20111JP0

【提出日】 平成14年 7月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市新橋町 1 4 0 0 番地 三信工業株式会社内

    【氏名】 阿久澤 修

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市新橋町 1 4 0 0 番地 三信工業株式会社内

    【氏名】 本瀬 準

【特許出願人】

    【識別番号】 000176213

    【氏名又は名称】 三信工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100100284

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 荒井 潤

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 019415

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9500206

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの故障診断システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの過去の運転データを記憶し、記憶された運転データを読み出して表示し、表示された運転データに基づいてエンジンを診断するエンジンの故障診断システムにおいて、

記憶された運転データが異常値である場合に、正常値の場合と区別可能な状態で表示することを特徴とするエンジンの故障診断システム。

【請求項 2】

前記運転データは、データ項目に応じて最大値及び／又は最小値を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの故障診断システム。

【請求項 3】

エンジン回転数の最大値及び燃料圧力の最小値を記憶することを特徴とする請求項 2 に記載のエンジンの故障診断システム。

【請求項 4】

前記運転データは、エンジンの異常運転制御の履歴を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエンジンの故障診断システム。

【請求項 5】

エンジンのオーバーレボ運転及び／又はオーバーヒート運転の回数を記憶することを特徴とする請求項 4 に記載のエンジンの故障診断システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、過去の運転データを記憶して、その運転データに基づいてエンジンの故障原因を推定するエンジンの故障診断システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

船外機等のエンジンの故障原因を推定したりメンテナンスのための点検を行う

ための診断システムとして、走行中にそのエンジンの運転データを記憶し、この記憶されたデータをモニタ画面に表示してエンジンの状態を診断する故障診断システムが開発されている。この故障診断システムは、例えばエンジン回転数、スロットル開度、燃料圧力、吸気温度、冷却水温度、吸気圧等のエンジンの運転状態に関与する各種項目について、走行中にこれらを検出してその検出データをECM（エンジンコントロールモジュール：エンジン制御装置）に記憶させ、診断時にパソコンをこのECMに接続して、記憶された運転データをパソコン等のモニタ画面に表示してエンジンの状態を診断するものである。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の故障診断システムは、検出されたデータ値を単にその数値を表示するだけであり、この運転データの数値から故障や異常を的確に判断することは容易でなく、また見落としや誤判断の可能性もあった。

#### 【0004】

本発明は、上記従来技術を考慮したものであって、記憶された運転データから容易に的確に故障や異常を判断できるエンジンの故障診断システムの提供を目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、エンジンの過去の運転データを記憶し、記憶された運転データを読み出して表示し、表示された運転データに基づいてエンジンを診断するエンジンの故障診断システムにおいて、記憶された運転データが異常値である場合に、正常値の場合と区別可能な状態で表示することを特徴とするエンジンの故障診断システムを提供する。

#### 【0006】

この構成によれば、予めデータ項目ごとに正常値の範囲を設定し、この範囲を越えた場合に異常値と判定して、このデータを表示する際、表示部をカラーで変色させたり、枠や下線を付す等により正常値の表示部と視覚的に区別できるように表示する。これにより、走行中に異常値が検出された運転データを容易に迅速

的確に判別することができ、故障の診断がしやすくなり故障判断の信頼性が向上する。

【0 0 0 7】

好ましい構成例では、前記運転データは、データ項目に応じて最大値及び／又は最小値を含むことを特徴としている。

【0 0 0 8】

この構成によれば、運転データの最大値あるいは最小値を記憶して表示することにより、走行中の運転状態をさらに的確に判別することができ故障診断の判断要素が増えて的確な診断ができる。

【0 0 0 9】

好ましい構成例では、エンジン回転数の最大値及び燃料圧力の最小値を記憶することを特徴としている。

【0 0 1 0】

この構成によれば、エンジン回転数の最大値と燃料圧力の最小値を運転データとして記憶することにより、走行中の運転状態の判断要素となる最大回転数及び燃料供給不良の原因となる燃料圧力低下の傾向が分りエンジン状態の診断を的確に行うことができる。

【0 0 1 1】

さらに好ましい構成例では、前記運転データは、エンジンの異常運転制御の履歴を含むことを特徴としている。

【0 0 1 2】

この構成によれば、走行中に通常の運転制御モードの状態から異常状態に対応した異常運転制御モードの状態に切換ったときに、この異常運転制御を行ったことを履歴として運転データに記録しておくことにより、故障診断の判断要素が増えてエンジン状態の的確な診断ができる。

【0 0 1 3】

好ましい構成例では、エンジンのオーバーレボ運転及び／又はオーバーヒート運転の回数を記憶することを特徴としている。

【0 0 1 4】

この構成によれば、走行中にオーバーレボ運転（オーバーレボリューション（過回転運転））状態又はオーバーヒート運転状態となったときに、これが運転履歴として記録されるため、故障診断時にこれらを参酌することにより、エンジン状態の的確な判断が可能になる。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1（A）（B）は、それぞれ本発明に係る故障診断システムが適用されるエンジンの構成図及び制御系のブロック構成図である。

【0016】

図1（A）に示すように、例えば船外機において、燃料噴射式のV型6気筒2サイクルエンジン1が用いられる（図は左右バンク1気筒ずつ示す）。エンジン1は、各気筒に共通の例えば縦置きクランク軸2を有し、クランク室3に吸気管4が接続される。吸気管4にリード弁5が設けられ、その上流側にスロットル弁6が設けられる。リード弁5の下流側の吸気管4にオイル配管7が接続される。オイル配管7にオイルポンプ8及び電磁弁9が設けられる。オイルポンプ8はクランク軸2で駆動され、電磁弁9は、エンジン制御装置（ECM）10により駆動回路（不図示）を介して駆動される。

【0017】

エンジン1の各気筒には、点火プラグ11及び燃料噴射用インジェクタ12が装着される。点火プラグ11は、予め定めた運転状態に応じた制御プログラムにしたがって、所定の点火タイミングでECM10により点火回路（不図示）を介して駆動される。

【0018】

各インジェクタ12は燃料レール13に接続され、燃料レール13に燃料配管14を介して所定の高圧燃料が供給される。燃料配管14に高圧燃料ポンプ15及び予圧ポンプ16が設けられる。高圧燃料ポンプ15はクランク軸2で駆動され、予圧ポンプ16は電動モータ式であり、駆動回路（不図示）を介してECM10で駆動される。燃料は、不図示の燃料タンクから低圧ポンプ及びフィルタを介してベーパーセパレータタンクに送られ、ベーパーセパレータタンク内の予圧ポン

ブ 1 6 からさらに高圧燃料ポンプ 1 5 に送られ、高圧燃料ポンプ 1 5 から燃料レール 1 3 を介して各インジェクタ 1 2 に供給される。

【 0 0 1 9 】

インジェクタ 1 2 は、予め定めた運転状態に応じた制御プログラムにしたがって、ECM 1 0 により、所定の噴射タイミング及び噴射幅で駆動回路（不図示）を介してそのソレノイドが駆動される。

【 0 0 2 0 】

図 1（B）に示すように、ECM 1 0 には、エンジンの運転状態に関連する各種センサやスイッチが接続される。この例では、クランク軸 2 の回転を検出するエンジン回転数センサ 1 7、スロットル弁 6 の開度を検出するスロットル開度センサ 1 8、エンジン壁又は冷却水温によりエンジン温度を検出するエンジン温センサ 1 9、吸気管 4 内の吸気温度を検出する吸気温センサ 2 0、エンジン周辺の大気圧を検出する大気圧センサ 2 1、高圧燃料の圧力を検出する燃料圧センサ 2 2、混合気の空燃比を検出する空燃比センサ 2 3、冷却水温により ON/OFF するサーモスイッチ 2 4、バッテリー電圧信号 2 5 等が ECM 1 0 に接続され、それぞれの検出信号や ON/OFF 信号等が ECM 1 0 に入力される。ECM 1 0 はこれらの入力データに基づいて、運転状態を判別し、予め定めた運転状態に対応した制御プログラムにしたがって点火プラグ 1 1、インジェクタ 1 2、燃料予圧ポンプ 1 6 及びオイルの電磁弁 9 を駆動制御する。

【 0 0 2 1 】

これらの各種センサやスイッチ群 1 7～2 5 から入力された運転データは、ECM 1 0 内の EEPROM（書き込み及び読出し可能な不揮発性メモリ）2 6 に格納され記憶される。ECM 1 0 にコネクタ 2 7 を介してパソコン 2 8 が接続される。パソコン 2 8 により、EEPROM 2 6 に格納された前述の運転データが読み出される。このパソコン 2 8 に故障診断のプログラムソフトが組込まれ、このプログラムにしたがって運転データが読み出されてモニタ画面 2 8 a に表示される。この表示された運転データにより故障を診断する。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、表示画面の一例を示す。この画面は運転データの表示画面である。

画面にはエンジン回転数や燃料圧力等の運転データの項目と、その数値と単位が表示される。この例では、運転データ項目としてエンジン回転数や燃料圧力等が表示され、その数値と単位が表示される。運転データ項目ごとに、予めそのデータの正常値の範囲が設定され、この範囲外のデータが読み出されたときには、数値欄の背景の色が他の部分と変わり、その数値が異常であることが容易に識別できるように表示される。この例では、燃料圧力とバッテリー電圧が異常であることを示している。異常を区別させる方法として、変色させる他に、数値を枠で囲ったり網掛け表示としたり、あるいは字体を変えたりしてもよい。

## 【 0 0 2 3 】

図 3 は別の表示画面の例である。この画面は運転履歴の表示画面である。

画面には、最高エンジン回転数と最低燃料圧力値とオーバーヒート及びオーバーレボの履歴が表示される。最高エンジン回転数及び最低燃料圧力値は、走行中（メインスイッチ ON から OFF までの間）の最高回転数と最低燃料圧力値のデータ及び総運転時間における発生時間が表示される。オーバーレボ及びオーバーヒートの履歴は、走行中におけるその発生回数が表示される。総運転時間とは、エンジンを出荷後、最初に使用を開始したときからの運転時間である。

## 【 0 0 2 4 】

図 4 ～図 9 は、本発明に係る故障診断システムによる運転データや履歴の記録及び異常判断等の診断プロセスのフローチャートである。

## 【 0 0 2 5 】

図 4 は、燃料圧力値（燃圧）低下のフェール判定のフローを示す。フローの各ステップは以下の通りである。

## 【 0 0 2 6 】

ステップ a 1 :

確実にエンジンがかかっているかを判別する。これは、エンジン回転数  $N$  の検出データ（瞬時値）が、所定の判断基準設定値を  $\alpha$  として、 $N \geq \alpha$  かどうかにより判別する。 $\alpha$  は例えば 2 0 0 0 r p m とする。エンジンが確実に始動したときにのみ次のステップに進む。

## 【 0 0 2 7 】



## ステップ a 2 :

燃圧値データが正常かどうかを判別する。これは、燃圧値の検出データ  $F$  (平均化したなまし値) が、所定の判断基準値を  $\beta$  および  $\gamma$  として、 $\beta \leq F \leq \gamma$  かどうかにより判別する。 $\beta$ ,  $\gamma$  としては、例えば 5.5 (MPa) 及び 8.5 (MPa) とする。

## 【0028】

別の判断方法として、判断基準値を  $\delta$  とした場合、燃圧値の検出データ  $F'$  が、 $F' \leq \delta$  のときに燃圧値が正常範囲を外れたと判断してもよい。 $\delta$  としては、例えば 4 MPa とする。

## 【0029】

## ステップ a 3 :

上記ステップ a 2 で燃圧値が正常を外れた場合に、燃圧値フェールと判定してフェール判定フラグを立ち上げる。

## 【0030】

## ステップ a 4 :

燃圧値フェールの履歴及びその発生時間を記録する。すなわち、燃圧低下をダイアグ (異常又は故障) コードとして記録し、その総運転時間における発生時間を記録する。パソコン接続時に、この記録情報をダイアグコードとコード設定時のエンジン運転時間として送信する。

## 【0031】

パソコン側では、この記録情報が、例えばフェール (異常又は故障) を表示するダイアグ履歴項目を「燃圧値低下」として、総運転時間におけるこのフェール発生時間とともにモニタ画面に表示される。

## 【0032】

図 5 は、オーバーヒートによるフェール判定のフローを示す。フローの各ステップは以下の通りである。

## 【0033】

## ステップ b 1 :

確実にエンジンがかかっているかを判別する。これは、エンジン回転数  $N$  の検

出データ（瞬時値）が、所定の判断基準設定値を $\alpha$ として、 $N \geq \alpha$ かどうかにより判別する。 $\alpha$ は例えば2000rpmとする。エンジンが確実に始動したときにのみ次のステップに進む。

## 【0034】

## ステップb2：

スロットルが開いているかどうかを判別する。これは例えばスロットル開度の検出データが10度以上開いているかどうかにより判別する。スロットル弁が開いていなければオーバーヒートはないものとしてステップb1に戻ってルーチンを繰返す。

## 【0035】

## ステップb3：

オーバーヒートを検出したかどうかを判別する。これは、例えばオーバーヒート検出スイッチ（2個以上ある場合にはいずれか一方）がONになったかどうかにより判別する。あるいは、サーモセンサが所定の温度以上を検出したかどうかにより判別する。

## 【0036】

## ステップb4：

上記ステップb3でオーバーヒートを検出した場合に、オーバーヒートフェールと判定してフェール判定フラグを立ち上げる。

## 【0037】

## ステップb5：

オーバーヒートフェールの履歴及びその発生時間を記録する。すなわち、オーバーヒート発生をダイアグ（異常又は故障）コードとして記録し、その総運転時間における発生時間を記録する。パソコン接続時に、この記録情報をダイアグコードとコード設定時のエンジン運転時間として送信する。

## 【0038】

パソコン側では、この記録情報が、例えばフェール（異常又は故障）を表示するダイアグ履歴項目を「オーバーヒートSW ON」として、総運転時間におけるこのフェール発生時間とともにモニタ画面に表示される。

【 0 0 3 9 】

図 6 は、エンジンの最高回転数を判別して記録するフローを示す。フローの各ステップは以下の通りである。

【 0 0 4 0 】

ステップ c 1 :

確実にエンジンがかかっているかを判別する。これは、エンジン回転数  $N$  の検出データ（瞬時値）が、所定の判断基準設定値を  $\alpha$  として、 $N \geq \alpha$  かどうかにより判別する。 $\alpha$  は例えば 2 0 0 0 r p m とする。エンジンが確実に始動したときにのみ次のステップに進む。

【 0 0 4 1 】

Y e s の場合、過去の最高回転数  $\beta$  が 0 ( r p m ) のとき、 $\beta$  に  $\alpha$  の値を入れる。すなわちエンジン出荷後の最初の使用時には、最高回転数は  $\alpha$  になる。

【 0 0 4 2 】

ステップ c 2 :

過去の最高回転数  $\beta$  と比較して現在のエンジン回転数  $N$ （瞬時値）が大きいかどうかを判別する。現在の回転数が低ければステップ c 1 に戻ってルーチンを繰返す。

【 0 0 4 3 】

ステップ c 3 :

現在の回転数  $N$  を最大回転数  $\beta$  として  $\beta$  の値を  $N$  に書換えて記録する。回転数とともに総運転時間中における  $N$  の検出時間を記録する。

【 0 0 4 4 】

パソコン接続時に、この記録情報を履歴コードとしてコード設定時のエンジン運転時間とともに送信する。

【 0 0 4 5 】

パソコン側では、この履歴情報が、例えば履歴項目を「最高回転数 ( r p m ) 」として、総運転時間におけるこの回転数の発生時間とともにモニタ画面に表示される。

【 0 0 4 6 】

図 7 は、最低燃圧値を記録するフローを示す。フローの各ステップは以下の通りである。

【 0 0 4 7 】

ステップ d 1 :

確実にエンジンがかかっているかを判別する。これは、エンジン回転数  $N$  の検出データ（瞬時値）が、所定の判断基準設定値を  $\alpha$  として、 $N \geq \alpha$  かどうかにより判別する。 $\alpha$  は例えば 2 0 0 0 r p m とする。エンジンが確実に始動したときにのみ次のステップに進む。

【 0 0 4 8 】

Y e s の場合、過去の最低燃圧値  $\beta$  が 0 ( P a ) のとき、 $\beta$  として、回転数が  $\alpha$  を越えたときの燃圧値（なまし値）を入れる。

【 0 0 4 9 】

ステップ d 2 :

過去の最低燃圧値  $\beta$  と比較して現在の燃圧値  $F$  が小さいかどうかを判別する。現在の燃圧値  $F$  が  $\beta$  より大きければステップ d 1 に戻ってルーチンを繰返す。

【 0 0 5 0 】

ステップ d 3 :

現在の燃圧値  $F$  を最低燃圧値  $\beta$  として  $\beta$  の値を  $F$  に書換えて記録する。燃圧値とともに総運転時間中における  $F$  の検出時間を記録する。

【 0 0 5 1 】

パソコン接続時に、この記録情報を履歴コードとしてコード設定時のエンジン運転時間とともに送信する。

【 0 0 5 2 】

パソコン側では、この履歴情報が、例えば履歴項目を「最低燃圧値 ( M P a ) 」として、総運転時間におけるこの燃圧値の発生時間とともにモニタ画面に表示される。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、オーバーレボの回数をカウントするフローを示す。フローの各ステップは以下の通りである。

【 0 0 5 4 】

ステップ e 1 :

メインスイッチが ON の状態でオーバーレボ判定のルーチンがスタートする。

【 0 0 5 5 】

ステップ e 2 :

オーバーレボ制御に入ったかどうかを判別する。これは、エンジン回転数が所定値以上になって失火制御プログラムのルーチンが開始された場合に、オーバーレボ制御になったと判断するものである。

【 0 0 5 6 】

ステップ e 3 :

オーバーレボの回数を 1 だけインクリメントする。上記ステップ e 2 でオーバーレボ制御と判別された場合に、オーバーレボ制御のフラグを立て、オーバーレボのカウントを 1 インクリメントする。

【 0 0 5 7 】

ステップ e 4 :

メインスイッチが OFF になったときにこのオーバーレボ判定ルーチンを終了する。メインスイッチが OFF になる前にオーバーレボ制御が終了し、再びオーバーレボ制御が行われた場合には、メモリ容量確保のため、この 1 回の走行中における 2 回目以降のオーバーレボ制御はカウントしない。ただし、メモリ容量に充分余裕がある場合には 2 回目以降のオーバーレボ制御をカウントしてインクリメントすることも可能である。

【 0 0 5 8 】

図 9 は、オーバーヒートの回数をカウントするフローを示す。フローの各ステップは以下の通りである。

【 0 0 5 9 】

ステップ f 1 :

メインスイッチが ON になった状態でオーバーヒート判定のルーチンがスタートする。

【 0 0 6 0 】

ステップ f 2 :

オーバーヒートを検出したかどうかを判別する。これは、例えばオーバーヒート検出スイッチ（2 個以上ある場合にはいずれか一方）が ON になったかどうかにより判別する。あるいは、サーモセンサが所定の温度以上を検出したかどうかにより判別する。

【 0 0 6 1 】

ステップ f 3 :

オーバーヒートの回数を 1 だけインクリメントする。すなわち、上記ステップ f 2 でオーバーヒートと判別された場合に、オーバーヒートのカウントを 1 インクリメントする。

【 0 0 6 2 】

ステップ f 4 :

メインスイッチが OFF になるまで（電源が切れるまで）判定ルーチンを繰り返す。

【 0 0 6 3 】

ステップ f 5 :

メインスイッチが OFF になると判定を終了する。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 ～ 図 1 6 は、上記図 4 ～ 図 9 の診断の各フローを適用するときの具体的なデータのグラフである。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 は、上記図 4 の燃圧異常のフェール判定フローのグラフである。

時間 T 0 でメインスイッチが ON になってエンジンの運転が開始され、時間 T 5 でメインスイッチが OFF になって運転が終了する。ステップ a 1 のエンジン回転数が 2 0 0 0 r p m 以上の条件は、時間 T 1 から T 4 までである。

【 0 0 6 6 】

この例では、2 回すなわち時間 T 2 及び T 3 で、前記図 4 のステップ a 2 の燃圧値正常条件（ $5.5 \text{ MPa} \leq \text{燃圧値} \leq 8.5 \text{ MPa}$ ）から外れてフェール値となる。時間 T 2 で正常範囲を外れたときに、ステップ a 3 で燃圧フェールと判定し

、この燃圧低下をダイアグコードとしてそのときの総運転時間における発生時間とともにダイアグ履歴として記録する（ステップ a 4）。2 回目の T3 での燃圧値過大による異常は、メモリ容量確保のため記録しない。ただし、メモリ容量が充分ある場合には記録してもよい。

#### 【 0 0 6 7 】

図 1 1 は、上記図 4 の燃圧異常の別の判定フローのグラフである。

図 4 のフローでのステップ a 1 のエンジン回転数が 2 0 0 0 r p m 以上の条件は、時間 T1 から T3 までである。

#### 【 0 0 6 8 】

この例では、ステップ a 2 で燃圧フェール条件として燃圧値が 4 M P a 以下かどうかを判別し、4 M P a 以下に低下したときに（時間 T2）、ステップ a 3 で燃圧フェールと判定し、この燃圧低下をダイアグコードとしてそのときの総運転時間における発生時間とともにダイアグ履歴として記録する（ステップ a 4）。

#### 【 0 0 6 9 】

図 1 2 は、前記図 5 のオーバーヒートフェール履歴の判定フローのグラフである。エンジン回転数 2 0 0 0 r p m 以上（T1, T3 間）で、スロットル開度が 1 0 度以上で、オーバーヒートが検出された時点（時間 T2）でオーバーヒート履歴をその発生時間とともに記録する。

#### 【 0 0 7 0 】

図 5 のステップ b 2 で、スロットル開度センサの異常が検出された場合には、スロットル開度にかかわらず次のステップに進み、オーバーヒートであればその履歴を記録する。

#### 【 0 0 7 1 】

図 1 3 は、前記図 6 の最高回転数記録フローのグラフである。

エンジン回転数が 2 0 0 0 r p m の範囲（時間 T1, T9 間）で、所定のサンプリングタイミング間隔で回転数を検出し（T1, T2, T3, … T8 …）、検出した回転数がそれまでの最高回転数より大きければ最高回転数を更新してその発生時間とともに記録する。図の例では、T1 から T8 まで順次最高回転数が更新され、T8 が最大回転数となっている。したがって、最大回転数の履歴には、

このT8における回転数とT8の時間が記録される。

#### 【0072】

図14は、前記図7の最低燃圧値記録フローのグラフである。

エンジン回転数が2000rpmの範囲（時間T1、T8間）で、所定のサンプリングタイミング間隔で回転数を検出し（T1、T2、T3、・・・T7・・・）、検出した燃圧値がそれまでの最低燃圧値より小さければ最低燃圧値を更新してその発生時間とともに記録する。図の例では、T1からT7まで順次最低燃圧値が更新され、T7が最低燃圧値となっている。したがって、最低燃圧値の履歴には、このT7における燃圧値とT7の時間が記録される。

#### 【0073】

図15は、前記図8のオーバーレボ回数カウンターのフローのグラフである。

図は、2回の走行状態を示し、1回目はT0、T3間で、2回目はT3、T6間である。1回目の走行で、エンジン回転数が第1段階の失火制御開始回転数（例えば6000rpm）になって、時間T1で1気筒を失火させる失火制御を行うと、これを検知してオーバーレボ制御に入った回数を1として記録する。メインスイッチON後（時間T0）、メインスイッチがOFFになるまで（時間T3）、オーバーレボ回数1を保持する。時間T3までに2回目のオーバーレボ制御（時間T2）が行われても、履歴を更新しないで回数は1のままとする。メインスイッチOFF後、再びメインスイッチONとなったら、新たにカウント値を判定して計測し前回のカウント値に加える。この例では、2回目の走行（時間T3、T6間）で、1回目の走行と同様にオーバーレボ制御が時間T4及びT5で行われ、この2回目の走行でのオーバーレボ制御回数1を1回目の走行でのオーバーレボ制御回数1に加えて、カウント値を2とする。したがって、運転終了時（時間T6）での履歴には、オーバーレボ回数のカウント値として2が記録される。このように、1回の走行ごとにカウント値を更新し、1回の走行中はカウント値を更新しないで走行中に何回オーバーレボ制御が行われてもカウント値は1とする。

#### 【0074】

図16は、前記図9のオーバーヒート履歴カウンターのフローのグラフである。

図は、2回の走行状態を示し、1回目はT0、T5間で、2回目はT5、T8間で



ある。1回目の走行でサーモスイッチが2回ON/OFFしている（時間T1, T2及び時間T3, T4）。したがって、オーバーヒート回数は2である。2回目の走行ではサーモスイッチが1回ON/OFFしている（時間T6, T7）。したがって、オーバーヒート回数は1であり、1回目走行のカウント値2を更新してカウント値を3とする。したがって、オーバーヒートの履歴カウント数として3が記録される。

#### 【0075】

本発明に係る故障診断システムの機能プログラムが形成された編集ソフトは、1つの言語から多種類の他の言語に変換して対応可能である。

#### 【0076】

図17は、本発明に係る故障診断システムの翻訳編集機能プログラムが形成された編集ソフトの翻訳画面の図である。

#### 【0077】

本発明に係る編集ソフトが組み込まれたパソコンを、前述の船外機のECMに接続して故障診断を行う場合、図の画面において、マスターデータが英語で表示された英語欄29に対応して例えば日本語等の他の言語で対応する語句を翻訳欄30に記入する。31は、入力可能な文字数を示す文字カウント欄である。この例では最大100文字中の現在入力中の文字数を示す。32は、現在作業しているデータベースのバージョンを表示するバージョン表示欄である。33は、編集したデータを入力する編集データ入力欄である。

#### 【0078】

このような翻訳編集画面に、最初に診断で使用する言語を入力しておくことにより、以降自動的に翻訳された言語でプログラム内容が各画面で表示される。これにより、世界のあらゆる地域でその国の言語で本発明の故障診断システムが使用可能となる。

#### 【0079】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、故障や異常を検査診断する場合、予めデータ項目ごとに正常値の範囲を設定し、この範囲を越えた場合に異常値と判定して

、このデータを表示する際、表示部をカラーで変色させたり、枠や下線を付す等により正常値の表示部と視覚的に区別できるように表示する。これにより、走行中に異常値が検出された運転データを容易に迅速的確に判別することができ、故障の診断がしやすくなり信頼性が向上する。

【0080】

また、エンジン回転数や燃料圧力等の運転データの最大値あるいは最小値を記憶して表示することにより、走行中の運転状態をさらに的確に判別することができ故障の診断の判断要素を増えて信頼性の高い的確な診断ができる。

【0081】

また、走行中にオーバーレボ運転状態やオーバーヒート運転状態等の異常時の運転制御モードとなったときに、これを運転履歴として記録しておくことにより、故障診断時にこれらを参照することにより、エンジン状態の的確な判断が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る故障診断システムの構成説明図。

【図2】 運転データの画面表示例。

【図3】 運転履歴の画面表示例。

【図4】 燃圧低下フェール判定のフローチャート。

【図5】 オーバーヒートフェール履歴記録のフローチャート。

【図6】 最高回転数記録のフローチャート。

【図7】 最低燃圧値記録のフローチャート。

【図8】 オーバーレボ回数カウン트의フローチャート。

【図9】 オーバーヒート履歴カウン트의フローチャート。

【図10】 燃圧値低下判定の一例のグラフ。

【図11】 燃圧値低下判定の別の例のグラフ。

【図12】 オーバーヒート履歴のグラフ。

【図13】 最高回転数記録のグラフ。

【図14】 最低燃圧値記録のグラフ。

【図15】 オーバーレボ回数カウン트의グラフ。

【図16】 オーバーヒート履歴カウン트의グラフ。

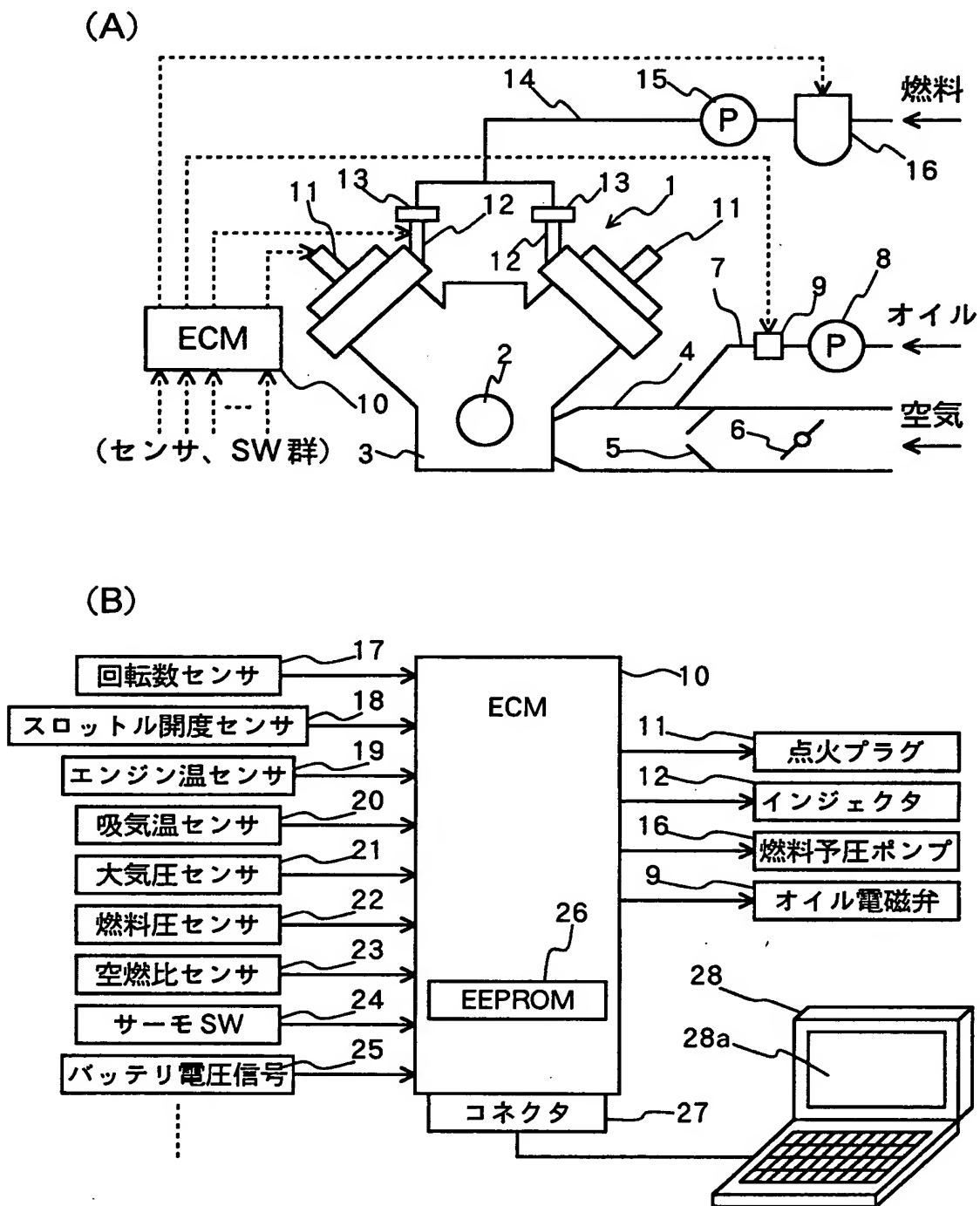
【図17】 本発明に係る故障診断システムの翻訳編集画面の図。

【符号の説明】

1 : エンジン、 2 : クランク軸、 3 : クランク室、 4 : 吸気管、 5 : リード弁、  
6 : スロットル弁、 7 : オイル配管、 8 : オイルポンプ、 9 : 電磁弁、  
1 0 : ECM、 1 1 : 点火プラグ、 1 2 : インジェクタ、 1 3 : 燃料レール、  
1 4 : 燃料配管、 1 5 : 高圧燃料ポンプ、 1 6 : 予圧ポンプ、  
1 7 : 回転数センサ、 1 8 : スロットル開度センサ、 1 9 : エンジン温センサ、  
2 0 : 吸気温センサ、 2 1 : 大気圧センサ、 2 2 : 燃料圧センサ、  
2 3 : 空燃比センサ、 2 4 : サーモスイッチ、 2 5 : バッテリ電圧信号、  
2 6 : EEPROM、 2 7 : コネクタ、 2 8 : パソコン、 2 8 a : モニタ画面、  
2 9 : 英語欄、 3 0 : 翻訳欄、 3 1 : 文字カウント欄、  
3 2 : バージョン表示欄、 3 3 : 編集データ入力欄。

【書類名】 図面

【図 1】



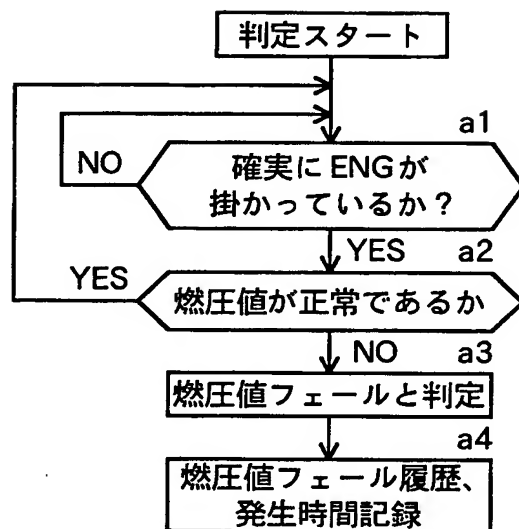
【図 2】

項目	数値	単位
エンジン回転数	.....	rpm
燃料圧力	.....	MPa
大気圧	.....	inlfg
吸気温度	.....	℃
点火時期	.....	度
バッテリー電圧	.....	V
スロットル開度	.....	度
燃料噴射幅	.....	ms

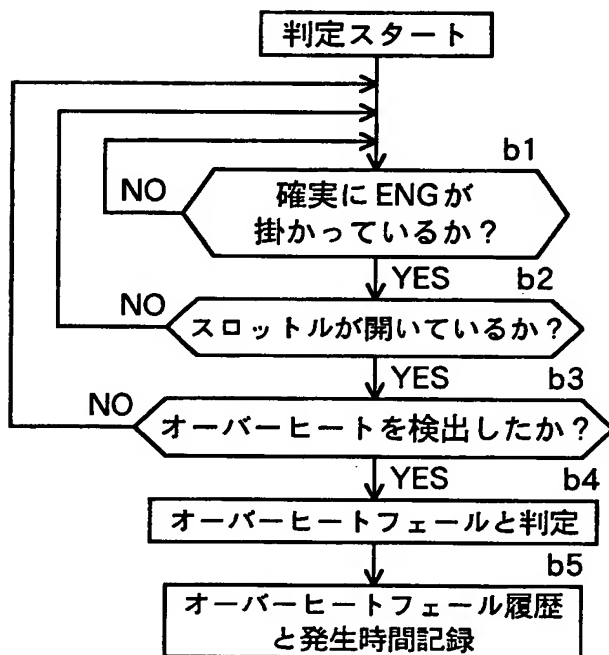
【図 3】

最高エンジン回転数	... rpm	... 時間
最低燃料圧	... Mpa	... 時間
オーバーレボ	... 回	
オーバーヒート	... 回	
総運転時間	... 時間	

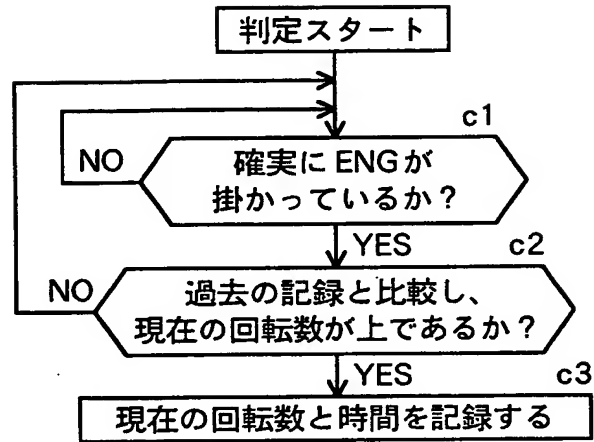
【図 4】



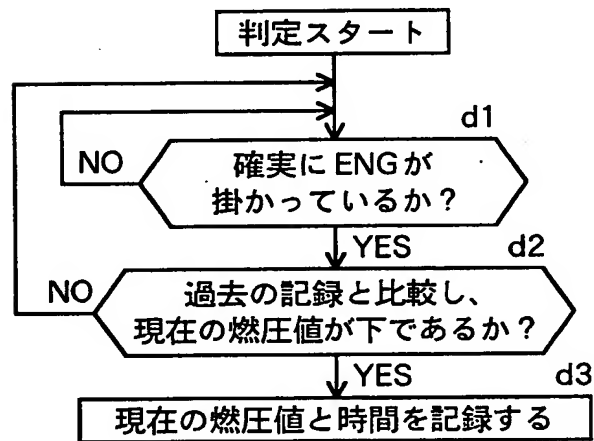
【図 5】



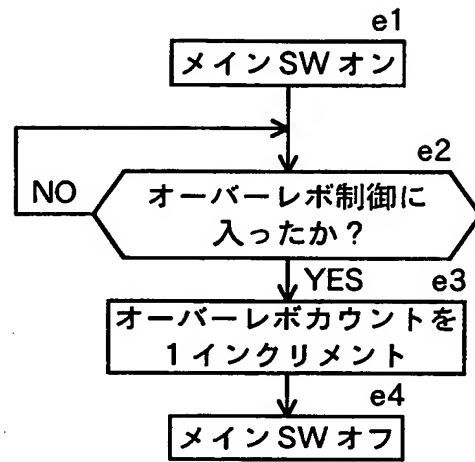
【図 6】



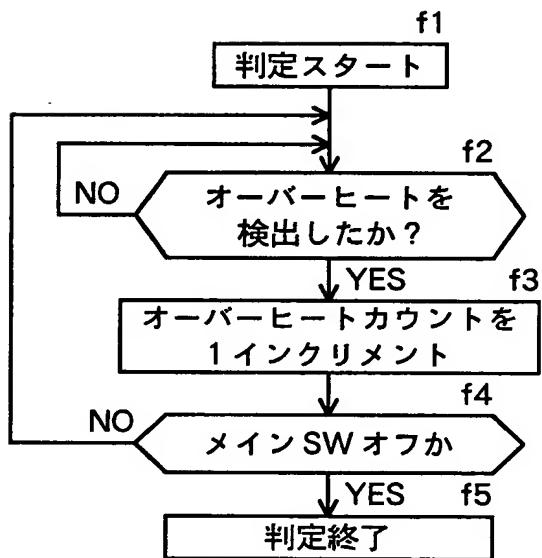
【図 7】



【図 8】

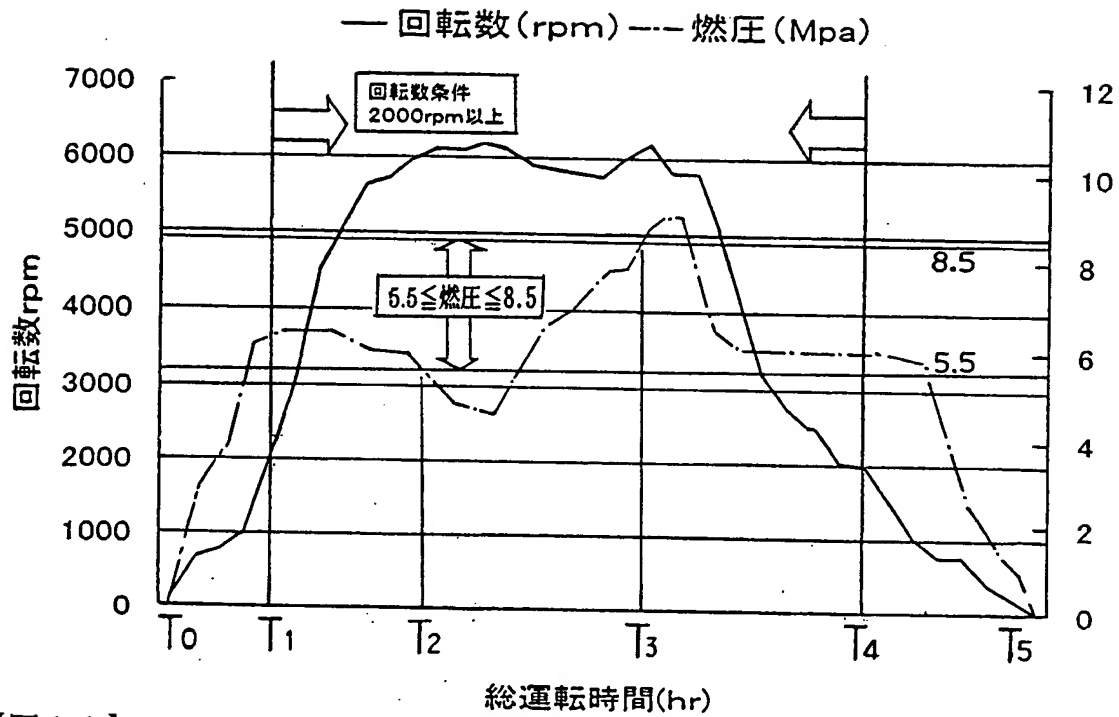


【図 9】

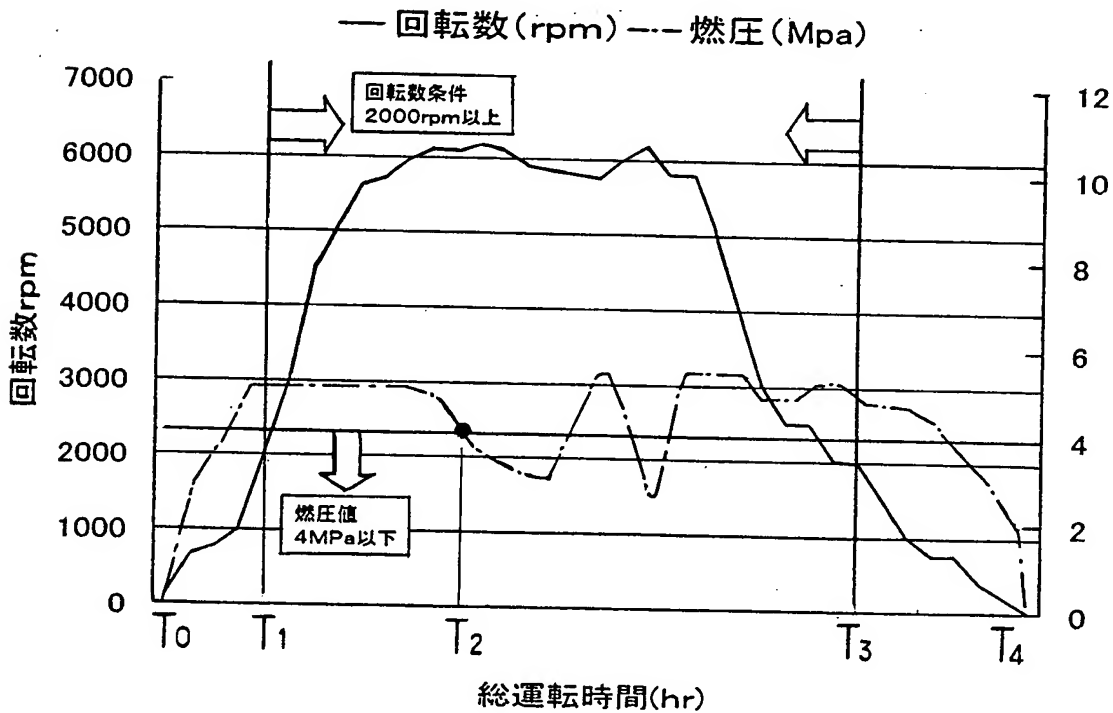




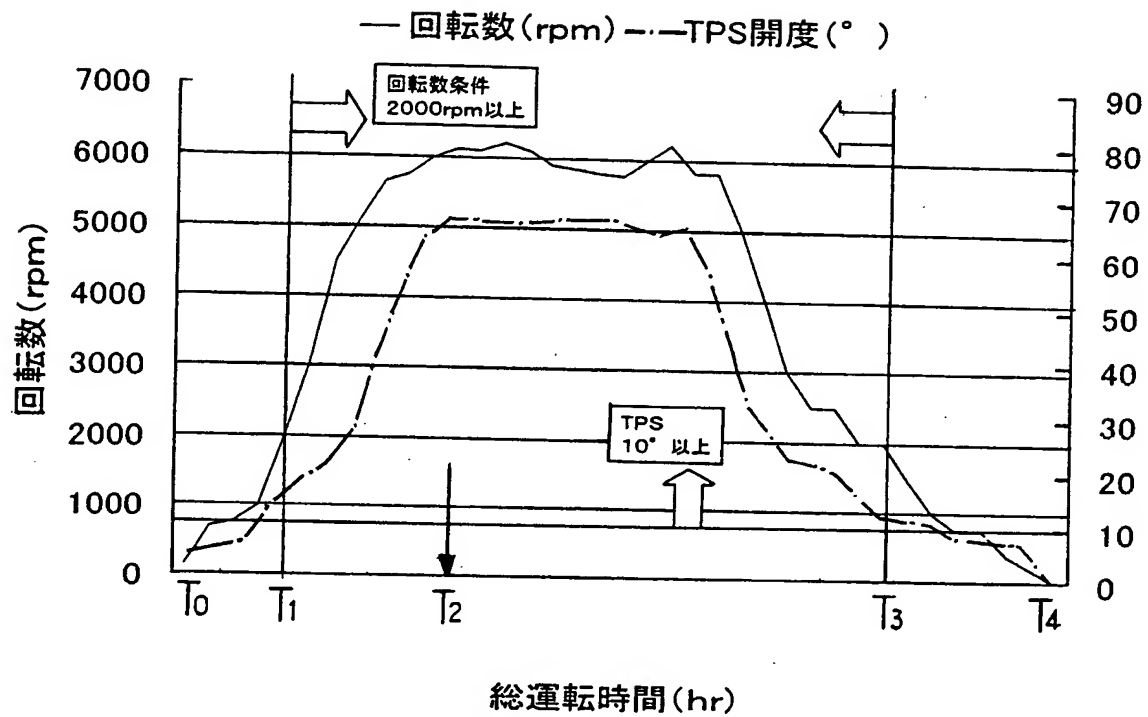
【図 10】



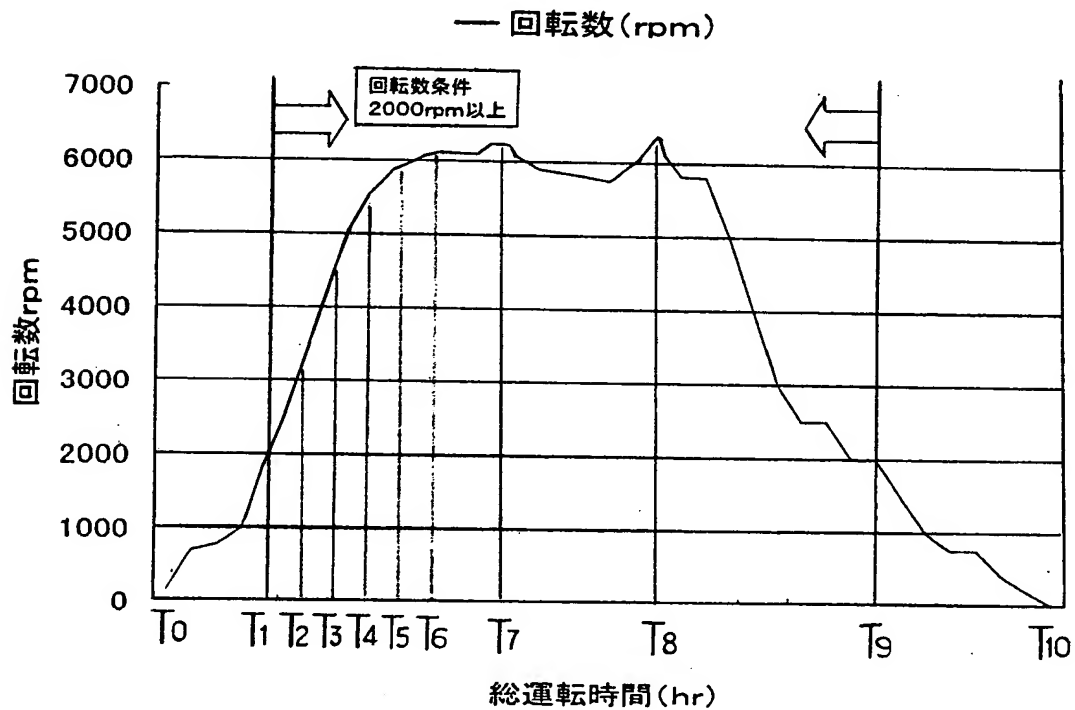
【図 11】



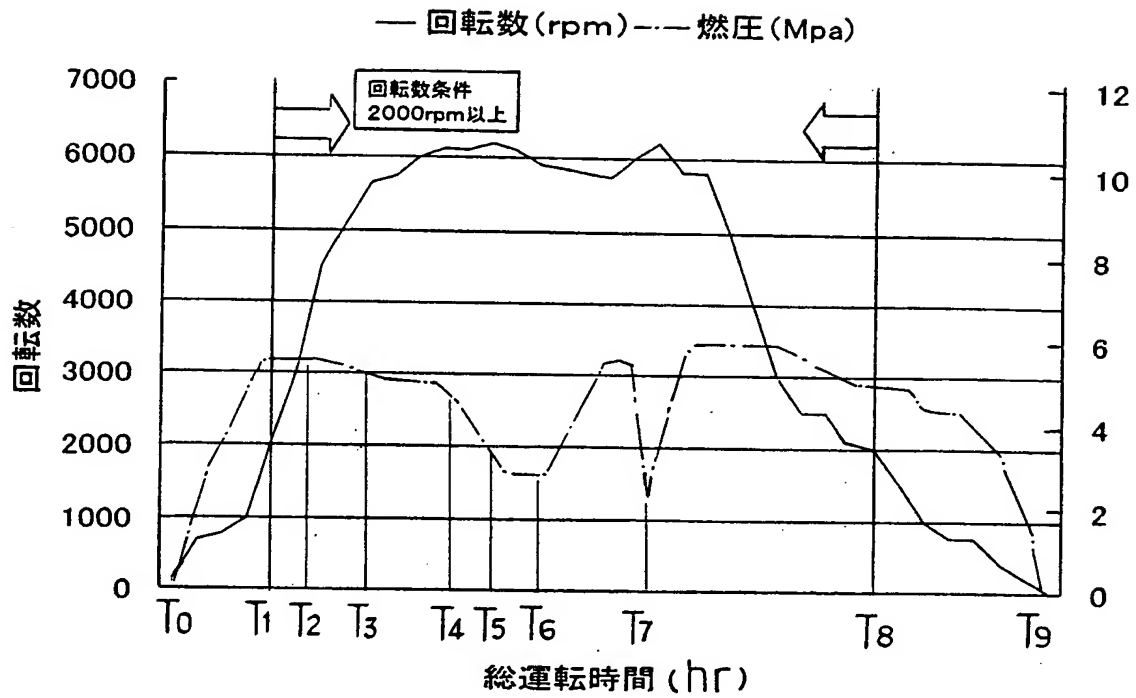
【図 1 2】



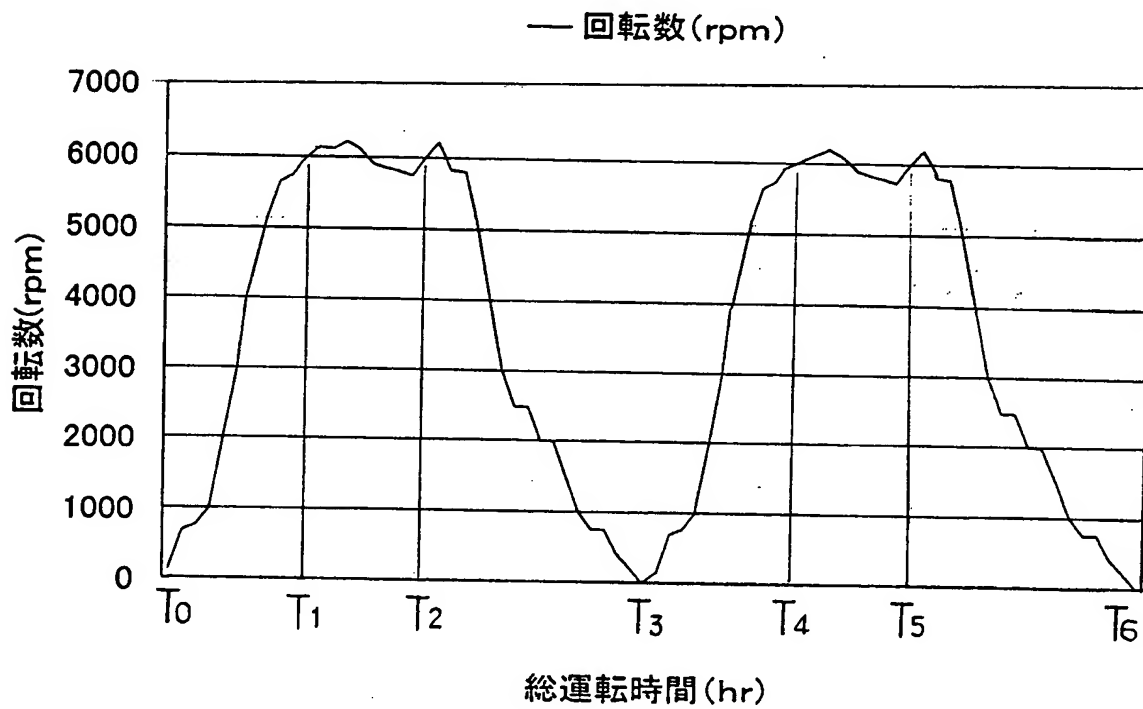
【図 1 3】



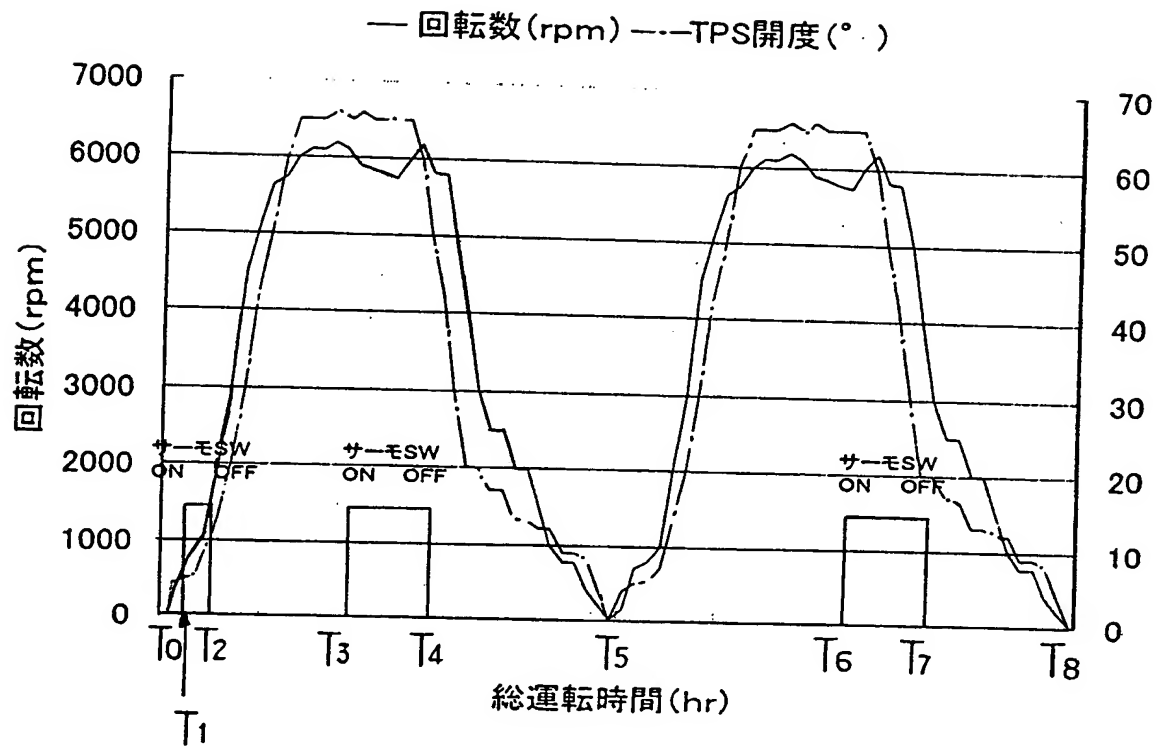
【図 14】



【図 15】



【図16】



【図 17】

File(E) Project(P) Help(H)

Select File Message File

Other Language French

NO.	COUNT/MAX	English	Other
1	12/100		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

↑ 33 ↓

エンジン回転数 32 ↓

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記憶された運転データから容易に的確に故障や異常を判断できるエンジンの故障診断システムを提供する。

【解決手段】 エンジンの過去の運転データを記憶し、記憶された運転データを読み出して表示し、表示された運転データに基づいてエンジンを診断するエンジンの故障診断システムにおいて、記憶された運転データが異常値である場合に、正常値の場合と区別可能な状態で表示する。この場合、データ項目に応じて運転データの最大値あるいは最小値を記憶して表示する。また、走行中に通常の運転制御モードの状態から異常状態に対応した異常運転制御モードの状態に切替ったときに、この異常運転制御を行ったことを履歴として運転データに記録する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000176213]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 静岡県浜松市新橋町1400番地  
氏 名 三信工業株式会社
2. 変更年月日 2003年 2月24日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 静岡県浜松市新橋町1400番地  
氏 名 ヤマハマリン株式会社